

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59-106719

⑤ Int. Cl.³
F 16 C 19/24

識別記号

庁内整理番号
7127-3J

④ 公開 昭和59年(1984)6月20日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 8 頁)

④ 円筒ころ軸受

大阪市南区鰻谷西之町2番地光
洋精工株式会社内

① 特 願 昭57-216170

⑦ 発 明 者 西田義一

② 出 願 昭57(1982)12月8日

大阪市南区鰻谷西之町2番地光
洋精工株式会社内

③ 発 明 者 荒尾博

⑧ 出 願 人 光洋精工株式会社

大阪市南区鰻谷西之町2番地光
洋精工株式会社内

大阪市南区鰻谷西之町2番地

④ 発 明 者 加藤雅之

⑨ 代 理 人 弁理士 五歩一敬治

明 細 書

1. 発明の名称

円筒ころ軸受

2. 特許請求の範囲

(1) 少なくとも内外のレース環体のいずれかに案内溝が設けられている円筒ころ軸受において、案内溝のころ案内面と、それに案内されるころの端面との双方を、少なくともその一部に、それぞれ軸線上に頂点を位置する円すい面を有し、かつレース環体とところとの各軸線が平行な状態で、前記案内面とところ端面との間に、該案内面とところとの接触位置からころの中心側に向つて拡がるすきまを有する如く整形したことを特徴とする円筒ころ軸受

(2) 前記案内面を、レース環体の軸線に直交す

る平面と、該平面より軌道面から離れた位置にある傾斜角 θ_1 の円すい面とにより整形し、ころ端面を、その軸線に直交する平面と、ころの外周側にあつて傾斜角 θ_2 の円すい面とにより整形した特許請求の範囲(1)記載の円すいころ軸受

(3) 前記案内溝の軌道面からの半径方向高さを H とすると、案内面の円すい面部分の半径方向寸法を $0.5H \sim H$ とし、ころ端面の円すい面部分の半径方向寸法を $0.4H \sim 0.7H$ とした特許請求の範囲(2)記載の円すいころ軸受

(4) 前記案内面とところ端面とを、レース環体とところとの軸線が平行な状態でそれぞれの円すい面部分が接触する如くなし、前記各傾斜角 θ_1, θ_2 を $\theta_1 \geq \theta_2$ となるように定めた特許請求の範囲

(2) 記載の円筒ころ軸受

(5) 前記案内面を、傾斜角 θ_1 の円すい面と、該円すい面より軌道面から離れた位置にある傾斜角 θ_2 の円すい面との2つの円すい面により整形し、ころ端面を、その外周側にある傾斜角 θ_3 の円すい面と、それよりころの中心側にある傾斜角 θ_4 の円すい面と、さらにその中心側にあつてころの軸線と直交する平面との3つの面により整形し、各傾斜角を、 $\theta_1 \geq 0, \theta_2 > 0, \theta_3 > 0, \theta_4 > 0$ 、となるように設定した特許請求の範囲(1)記載の円筒ころ軸受

(6) 前記案内面を、傾斜角 θ_1 の円すい面と、それより軌道面から離れた位置にある傾斜角 θ_2 の円すい面との2つの円すい面により整形し、ころ端面を、その外周側にある傾斜角 θ_3 の円すい

面と、傾斜角 θ_4 の円すい面により整形して、各傾斜角を $\theta_1 > 0, \theta_2 > 0$ 、となるように設定した特許請求の範囲(1)記載の円筒ころ軸受

(9) 前記案内面を、レース環体の軸線に直交する平面と、それより軌道面から離れた位置にある傾斜角 θ_1 の円すい面との2つの面により整形し、ころ端面を、傾斜角 θ_2 の円すい面により整形して、各傾斜角を $\theta_1 > 0$ 、となるように設定した特許請求の範囲(1)記載の円筒ころ軸受

(10) 前記案内面を、傾斜角 θ_1 の円すい面により整形し、ころ端面を、その外周側にある傾斜角 θ_2 の円すい面と、それよりころの中心側にある傾斜角 θ_3 の円すい面と、それよりさらにころの中心側にあつてその軸線と直交する平面との3つの面により整形して、各傾斜角を $\theta_1 > 0, \theta_2 \geq 0$ 、

面と、その中心側にある傾斜角 θ_3 の円すい面との2つの円すい面により整形し、各傾斜角を、 $\theta_1 \geq 0, \theta_2 > 0, \theta_3 > 0$ 、となるように設定した特許請求の範囲(1)記載の円筒ころ軸受

(7) 前記案内面を、傾斜角 θ_1 の円すい面と、それより軌道面から離れた位置にある傾斜角 θ_2 の円すい面との2つの円すい面により整形し、ころ端面を、その外周側にある傾斜角 θ_3 の円すい面と、その中心側にあるころの軸線と直交する平面との2つの面により整形し、各傾斜角を、 $\theta_1 > 0, \theta_2 > 0$ 、となるように設定した特許請求の範囲

(1) 記載の円筒ころ軸受

(8) 前記案内面を、傾斜角 θ_1 の円すい面と、それより軌道面から離れた位置にある傾斜角 θ_2 の円すい面との2つの円すい面により整形し、と

となるように設定した特許請求の範囲(1)記載の円筒ころ軸受

(11) 前記案内面を、傾斜角 θ_1 の円すい面により整形し、ころ端面を、その外周側にある傾斜角 θ_2 の円すい面と、それよりころの中心側にある傾斜角 θ_3 の円すい面との2つの円すい面により整形して、各傾斜角を、 $\theta_1 > 0, \theta_2 > 0$ 、となるように設定した特許請求の範囲(1)記載の円筒ころ軸受

(12) 前記案内面を、傾斜角 θ_1 の円すい面により整形し、ころ端面を、その外周側にある傾斜角 θ_2 の円すい面と、それよりころの中心側にあつてその軸線と直交する平面との2つの面により整形して、各傾斜角を、 $\theta_1 > 0$ 、となるように設定した特許請求の範囲(1)記載の円筒ころ軸受

03 前記案内面を、傾斜角 θ_1 の円すい面により整形し、ころ端面を、傾斜角 θ_2 の円すい面により整形して、各傾斜角を、 $\theta_1 > \theta_2$ となるように設定した特許請求の範囲(1)記載の円筒ころ軸受。

3. 発明の詳細を説明

この発明は円筒ころ軸受の改良に関する。

円筒ころ軸受には、第1図に示すように、外輪 R_1 に案内溝 F を形成し、その案内面 Q により、内輪 R_2 との対向軌道面 R 間に介装されたころ R' の端面 B を案内するようにしたもの、或は図示しないが内輪に案内溝を設けたもの、スラスト荷重の負荷を可能とするために内外双方のレース環体にそれぞれ少なくとも1つの案内溝を設けたもの、内外輪とは別体の案内溝輪を組合わせたもの等が

の接触位置が軌道面 R の真近く、接触状態が点接触に近い状態になるので、潤滑性能は第2図(a)のものより多少向上するけれども、スラスト負荷能力が不充分であるという欠点を有する。

第2図(a)のものは、案内面 Q が前記と同様に円すい面、ころ端面 B が曲率半径 r の大きい球面とされている。この場合も両面 Q, B が点接触に近い状態となり、潤滑性能は前記同様に多少向上するが、接触点 F がころ端面 B の中心側に偏よることになるのでスラスト荷重を受けることができない。

また第2図(a), (b), (c)のものは、第4図、第5図、第6図に示すようなころのスキュー(レース環体の軸線に対するころの傾動)を阻止することができず、スキューによる発熱、焼付きを生じた

あり、これらの各種円筒ころ軸受における案内面 Q ところ端面 B は、軸受の使用条件等を勘案して例えば第2図(a), (b), (c), (d)のように整形されている。

第2図(a)は、案内面 Q 及びころ端面 B の双方をそれぞれの軸線に直交する平面に整形したものであるが、これは前記両面 Q, B が面接触であるため、ころの転動におけるすべり接触面積が大であつて、しかもすべり接触面内への潤滑剤の導入が困難であるので、発熱、焼付き、かじり等の不都合が生じ易く、スラスト負荷能力が非常に悪い。

第2図(b)は、案内面 Q をレース環体(外輪又は内輪)の軸線に直交する平面に対して角 θ だけ傾く円すい面に整形し、ころ端面 B をその軸線に直交する平面に整形したものを示しているが、両面

り、偏摩耗、トルク増大等の欠点がある。

第2図(c)のものは、案内面 Q が円すい面、ころ端面 B が曲率半径 r の大きい球面と直径 d の平面とからなり、このようにすることによつて案内面 Q ところ端面 B との接触部が線接触に近い状態となり、第2図(a), (b), (c)のものに比べて、発熱、焼付き等を防止する性能が優れているが、ころ端面 B を、中央部の平面とそれに続く外周部の球面に加工しなければならぬので、端面の加工が困難であるという欠点を持っている。

この発明は以上のような従来の円筒ころ軸受の持つ欠点を解消し、発熱、焼付き等の発生を抑制する機能において前記従来のものよりも優れ、殊に案内面及びころ端面の加工を容易とすることを目的とするものであつて、案内溝の前記案内面と、

それに案内されるころの端面との双方を、少なくともその一部に、それぞれの軸線上に頂点を位置する円すい面を有し、かつレース環体ところとの各軸線が平行な状態で、前記案内面ところ端面との間に、該案内面ところ端面との接触位置からころの中心側に向つて拡がるすきまを有する如く整形した点を特徴とするものである。

実施例について説明すれば、第3図に示すように、レース環体1の案内部2の案内面3を、軌道面4側でその軸線に直交する平面3aとし、該面3aより軌道面4から離れた位置にあつて該面3aに屈折して連続し、該環体1の軸線上に頂点を有する傾斜角 θ 、の円すい面3bにより整形し、ころ5の端面6を、その軸線に直交する平面6aと、ころ5の外周側にあつて該平面6aと屈折し

ことが望ましい。

また案内面3ところ端面6とが、各平面3a、6aで接触せず、円すい面3bと6bにより接触するようにしてもよく、このようなときは、 $\theta_1 \geq \theta$ 、の関係をもつて各傾斜角を定める。

すなわち、第3図の実施例において、ころ5のスキューが発生していない状態では、案内面3ところ端面6とは、接触位置7において軸接触に近い状態をもつて接触し、充分に大きいスラスト負荷能力を有すると共に、接触位置7からころの中心側に向つて拡がるすきま8から潤滑油を導入して前記接触位置7を潤滑するために、発熱、焼付き、かじり等の不都合も生じない。

一方、ころ5にスキューが発生すると、レース環体1ところ5との関係は第4図、第5図に示す

て連続し、ころ5の軸線上に頂点を有する傾斜角 θ 、の円すい面3bにより整形し、レース環体1ところ5との各軸線が平行な状態で、案内面3ところ端面6との間に、その接触位置7からころ5の中心側に向つて拡がるすきま8を形成させる。

実施例の場合、案内面3を整形する円すい面3bの高さは、案内部2の高さをHとすると、 $0.5H \sim H$ とし、ころ端面6の円すい面6bは、同様に $0.4H \sim 0.7H$ の範囲とする。また円すい面3bの傾斜角 θ_1 は、第3図示のように平面3aと6aとが接触するような構成としたとき、 $10 \sim 30$ 分の範囲を選択でき、円すい面6bの傾斜角 θ_2 は、同様に $30 \sim 40$ 分の範囲を選択しうる。このような場合、接触位置7の半径方向寸法hは成可小さく設定し、案内面3ところ端面6とが円周方向に軸接触に近い状態で接するように構成する

ようになり、案内面3ところ端面6との接触位置が変化するが、その双方が円すい面3b、6bを有するために、案内面3に対しころ5のエッジ部が接触することがなく、第6図に破断ハッチング8を付して示す如き面接触となり、かつ接触部への潤滑剤の導入を充分に行わせる状態となるために、スキューの発生による発熱、焼付き、かじり等の発生を防ぎ、充分のスラスト負荷能力を発揮する。

次に第3図に示す如く、レース環体1の軸線ところ5の軸線とが平行な状態で接触位置7で軸接触に近い状態で接触するようにしたこの発明の軸受、及び第2図(a)、(b)に示す各軸受について行つた昇温試験の結果を第7図に示す。第7図において曲線Xは第2図(a)のもの、Yは第2図(b)のもの

(いずれも従来品)であり、曲線がこの発明のものである。第7図はタテ軸に案内錐(外輪)の昇温で、ヨコ軸に回転時間H_rを示してある。

試験条件は、油圧ラムを介して試験軸受に合成荷重(ラジアル及びスラスト荷重)を与え、試験軸受とサポート軸受に芯ちがいを与えて軸受の内外輪に相対傾きを与えた。試験装置は当業者間で十分に知られているものであるからその説明、図示は省略する。試験は、A、B、Cの3つのエリアに分けて荷重を変化させて行つた。

	荷 重 (kgf)		回転数 (rpm)	潤 滑	内外輪の 相対傾き角
	ラジアル	スラスト			
A	2000	900	2300	ギヤオイル # 80 給油量 0.7~0.9 cc/min 給油温度 90±2℃	10分
B	2720	1200			
C	3400	1500			

なるように設定し、円すい面3bで整形した案内面高さh₁、円すい面6aで整形したころ端面の半径方向寸法をh₂、円すい面6bで整形したころ端面の半径方向寸法をh₃としたもので、円すい面3aと6bとが7の位置またはその付近で接触するように構成し、円すい面3bと平面6aとの間に底述のすきま8を形成させてある。

第9図は、案内面3を、傾斜角θ₁の円すい面3aと、それより軌道面4から離れた位置にあつて高さh₁を有する傾斜角θ₁の円すい面3bとの2つの円すい面により整形し、ころ端面6を、その外周側にあつて半径方向寸法h₂を有する傾斜角θ₂の円すい面6aと、その中心側にある傾斜角θ₃の円すい面6bとの2つの円すい面により、整形し、各傾斜角をθ₁≥θ₂、θ₂>θ₃、

以上のようにこの発明の実施品の昇温が最も小さく、潤滑効果に優れ、発熱、焼付き、かじり等が少ないことが判る。

第8図～第15図はこの発明の種々の実施態様を示す図である。

第8図は案内錐2の案内面3を、傾斜角θ₁の円すい面3aと、該円すい面3aよりも軌道面4から離れた位置において屈折して連続する傾斜角θ₂の円すい面3bとの2つの円すい面により整形し、ころ端面6を、その外周側にある傾斜角θ₂の円すい面6aと、それよりころ5の中心側に屈折して連続する傾斜角θ₃の円すい面6bと、さらにその中心側に屈折して連続するころ軸線に直交する平面6aとの3つの面により整形し、各傾斜角を、θ₁≥θ₂、θ₂>θ₃、θ₃>θ₄と

θ₄>θ₅となるように設定して、円すい面3aと6bとが7の位置またはその付近で接触し、円すい面3bと6bとの間に前記すきま8を形成する。

第10図は、案内面3を、傾斜角θ₁の円すい面3aと、それより軌道面4から離れた位置にあつて高さh₁を有する傾斜角θ₁の円すい面3bとの2つの円すい面により整形し、ころ端面6を、その外周側にあつて半径方向寸法h₂の範囲の傾斜角θ₂の円すい面6aと、その中心側にあつてころ5の軸線と直交する平面6aとの2つの面により整形し、各傾斜角を、θ₁>θ₂、θ₂>θ₃となるように設定し、7の位置で円すい面3aと6bとが接触し、ころ5の中心側で挟まるすきま8を形成させる。

第11図は、案内面3を、傾斜角 θ 、の円すい面3 α と、高さ h 、の範囲で軌道面4から離れた位置にある傾斜角 θ 、の円すい面3 β との2つの円すい面により整形し、ころ端面6を、傾斜角 θ 、の円すい面6 β により整形して、各傾斜角を、 θ 、 $>\theta$ 、となるように設定し、円すい面3 α と6 β とを7の位置で接触させ、ころ5の中心側で並がるすきま8を形成させたものである。

第12図は、案内面3を、レース環体1の軸線に直交する平面3 α と、高さ h 、の範囲で軌道面4から離れた位置にある傾斜角 θ 、の円すい面3 β との2つの面により整形し、ころ端面6を、傾斜角 θ 、の円すい面6 β により整形して、各傾斜角を θ 、 $>\theta$ 、となるように設定し、案内面3ところ端面6とを7の位置で接触させ、円すい面3 β

各円すい面の傾斜角を、 θ 、 $>\theta$ 、 $>\theta$ 、となるように設定してもよい。

第14図は、案内面3を、傾斜角 θ 、の円すい面3 β により整形し、ころ端面6を、その外周側にあつて半径方向寸法 h 、の範囲の傾斜角 θ 、の円すい面6 β と、それよりころの中心側にあつてその軸線と直交する平面6 α との2つの面により整形して、各傾斜角を、 θ 、 $>\theta$ 、となるように設定し、円すい面3 β と6 β とを7の位置で接触させ、案内面3ところ端面6との間に前記すきま8を形成させる。

第15図は、案内面3を、傾斜角 θ 、の円すい面3 β により整形し、ころ端面6を、傾斜角 θ 、の円すい面6 β により整形して、各傾斜角を、 θ 、 $>\theta$ 、となるように設定し、案内面3ところ端面

と6 β との間に前記すきま8を形成させる。

第13図は、前記案内面3を、傾斜角 θ 、の円すい面3 β により整形し、ころ端面6を、その外周側にあつて半径方向寸法 h 、の範囲の傾斜角 θ 、の円すい面6 β と、それよりころ5の中心側にあつて半径方向寸法 h 、の範囲の傾斜角 θ 、の円すい面6 β と、それよりさらにころ5の中心側にあつてその軸線と直交する平面6 α との3つの面により整形して、各傾斜角を θ 、 $>\theta$ 、 $\geq\theta$ 、となるように設定し、円すい面3 β と6 β とを7の位置又はその近傍で接触させるようにし、円すい面3 β と平面6 α との間に前記すきま8を形成させる。

また第13図において、ころ端面6を傾斜角 θ 、と θ 、の2つの円すい面6 α 、6 β により整形し、

6 β とを7の位置で接触させ、両面3、6の間に前記すきま8を形成させるようにしたものである。

なお以上の各実施例は、いずれも案内部2が外輪に形成された態様で示してあるが、これは案内部2が内輪に設けられているものに同様に適用することは言うまでもなく、また照折して連続する各面の膜屈折部に、大きな曲率半径のアールを付してもよい。

この発明は以上のように、案内部2の案内面、およびころ端面の双方を、少なくともその一部又は全部が円すい面を含む面により形成し、レース環体とところとの各軸線が平行な状態で、案内面とところ端面との間にくるころの中心側に向つて並がるすきまを形成させたものであるから、各円すい面の傾斜角を適切に設定することにより、案内面とところ

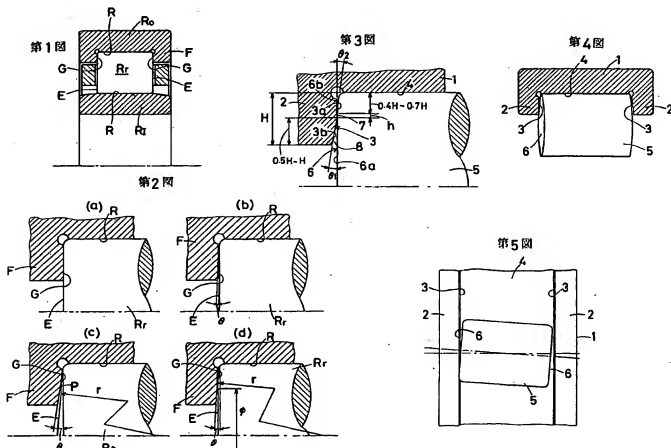
端面との接触を線接触又はそれに近い状態に保ち、
 ころのスキューが発生しても第8図に示したよう
 な円すい面同志の接触(面又は線接触)が得られ、
 エッジロードが生ずることがなく、両接触面間に
 充分の潤滑剤を供給することが可能であると共に、
 既述の如く発熱、焼付き、かじり等の発生がなく、
 充分なスラスト負荷能力を保持させうる。

しかもこの発明は、案内面ところ端面の双方が、
 円すい面、または円すい面と平面との組合わせに
 より整形されるものであるから、ころ端面を球面
 又は球面と平面との組合わせとする従来のものに
 比較して、その加工が格段に容易であり、コスト
 を大巾に低減し、しかも高性能の円筒ころ軸受を
 提供することができる。

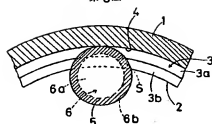
4. 図面の簡単な説明

第1図は円筒ころ軸受の一例を示す縦断面図、
 第2図(a), (b), (c), (d)はそれぞれ従来の円筒ころ
 軸受の要部のみを拡大して示す縦断面図、第3図
 はこの発明の実施例の要部のみを拡大して示す縦
 断面図、第4図はころのスキューを示す要部の横
 断面図、第5図は同じく平面図、第6図は同じく
 横断面図、第7図は円筒ころ軸受の昇温試験の結
 果を示す図、第8図〜第15図は、それぞれ他の
 実施例の要部のみを示す拡大縦断面図である。

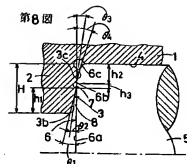
1…レース鋼体、2…案内溝、3…案内面、3a
 …平面、3b、3c…円すい面、4…軌道面、5
 …ころ、6…端面、6a…平面、6b、6c…円
 すい面、8…すきま、 θ_1 、 θ_2 、 θ_3 、 θ_4 …
 傾斜角



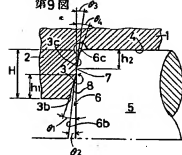
第6圖



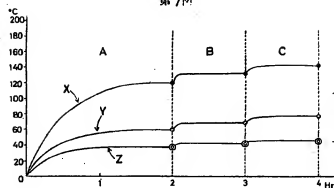
第8圖



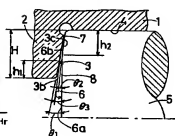
第9圖



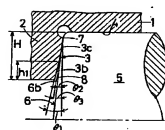
第7圖



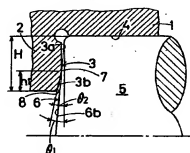
第10圖



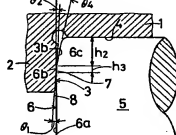
第11圖



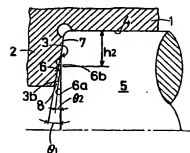
第12圖



第13圖



第14圖



第15圖

